

## LAMPIRAN - LAMPIRAN



## Lampiran 1

**Uji Normalitas (Uji W dari Saphiro Wilk) untuk berat basah dan berat kering kalus tangkai daun purwoceng pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS**

## A. Berat basah

Urutan data menaik

1) 0,0535	2) 0,0616	3) 0,0799	4) 0,1030	5) 0,1110
6) 0,1112	7) 0,1148	8) 0,1162	9) 0,1234	10) 0,1398
11) 0,1455	12) 0,1576	13) 0,1808	14) 0,1896	15) 0,2450
16) 0,2486	17) 0,2550	18) 0,2633	19) 0,2633	20) 0,2641

$$\hat{Y} = \frac{3,2245}{20} = 0,1612$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{20} (Y_i - \hat{Y})^2 &= (0,0535 - 0,1612)^2 + (0,0616 - 0,1612)^2 + \dots + (0,2641 - 0,1612)^2 \\ &= 0,0988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \sum_{i=1}^{10} a_{n-i+1} (Y_{n-i+1} - Y_i) = 0,4734(0,2641 - 0,0535) + 0,3211(0,2633 - 0,0616) + 0,2565(0,2633 - 0,0799) + \\ &\quad 0,2065(0,2550 - 0,1030) + 0,1686(0,2486 - 0,1110) + 0,1334(0,2450 - 0,1112) + \\ &\quad 0,1013(0,1896 - 0,1148) + 0,0711(0,1808 - 0,1162) + 0,0422(0,1576 - 0,1234) + \\ &\quad 0,0140(0,1455 - 0,1398) \\ &= 0,29908 \end{aligned}$$

$$W_o = \frac{b^2}{(Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{(0,29908)^2}{0,0988}$$

$$= 0,90535$$

$$W_{(0,05;20)} = 0,90500$$

$W_{hitung} > W_{tabel}$  berarti asumsi normal diterima

#### B. Berat kering

Urutan data menaik

1) 0,0028	2) 0,0033	3) 0,0040	4) 0,0040	5) 0,0055
6) 0,0066	7) 0,0081	8) 0,0075	9) 0,0107	10) 0,0109
11) 0,0109	12) 0,0129	13) 0,0135	14) 0,0148	15) 0,0173
16) 0,0198	17) 0,0214	18) 0,0231	19) 0,0252	20) 0,0266

$$\hat{Y} = \frac{0,2508}{20} = 0,0124$$

$$\sum_{i=1}^{20} (Y_i - \hat{Y})^2 = (0,0028 - 0,0124)^2 + (0,0033 - 0,0124)^2 + \dots + (0,0266 - 0,0124)^2$$

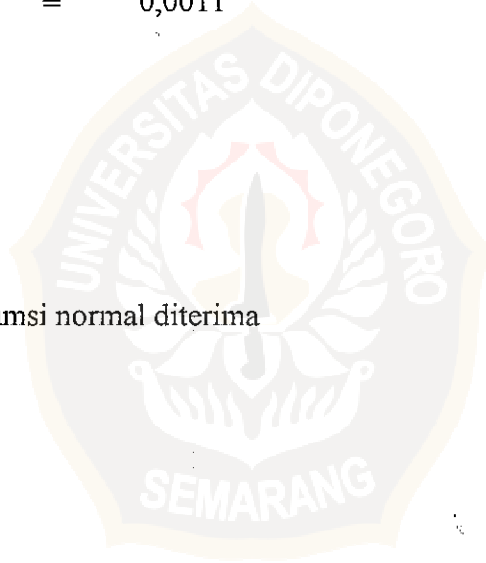
$$= 0,0011$$

$$\begin{aligned}
 b &= \sum_{i=1}^{10} a_{n-i+1} (Y_{n-i+1} - Y_i) = 0,4734(0,0266-0,0028) + 0,3211(0,0252- \\
 &0,0033) + 0,2565(0,0231-0,0040) + \\
 &0,2065(0,0214-0,0040) + 0,1686(0,0198- \\
 &0,0055) + 0,1334(0,0173-0,0066) + \\
 &0,1013(0,0148-0,0081) + 0,0711(0,0135- \\
 &0,0075) + 0,0422(0,0129-0,0107) + \\
 &0,0140(0,0109-0,0109) \\
 &= 0,03673
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{b^2}{(Y_i - Y)^2} = \frac{(0,03673)^2}{0,0011} \\
 &= 1,22727
 \end{aligned}$$

$$W_{(0,05;20)} = 0,905$$

$W_{hitung} > W_{tabel}$  berarti asumsi normal diterima



## Lampiran 2

**Perhitungan Analisis Ragam dan Uji Wilayah Berganda Duncan untuk berat basah kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS**

Tabel 2 Berat basah kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) (gram) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perlakuan Kadar sukrosa	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
P 1 (1%)	0,1110	0,0535	0,0616	0,1148	0,3409	0,0852
P 2 (2%)	0,1112	0,1030	0,1162	0,1234	0,4538	0,1135
P 3 (3%)	0,0799	0,1455	0,1576	0,1398	0,5228	0,1307
P 4 (4%)	0,2450	0,1808	0,1896	0,2550	0,8766	0,2169
P 5 (5%)	0,2641	0,2633	0,2633	0,2486	1,0393	0,2598

Sumber : data primer oleh Didik Nugroho, 2001

A. Perhitungan Sidik Ragam untuk berat basah kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

1. derajat bebas (DB)

a (perlakuan) = 5; n (ulangan) = 4

$$\text{DB galat} = (a-1)(n-1) = 15$$

$$\text{DB perlakuan} = a - 1 = 4$$

$$\text{DB total} = an - 1 = 19$$

## 2. faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{y_{ij}^2}{an} = \frac{(3,2245)^2}{5.4} = 0,5199$$

## 3. jumlah kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{a. JKT} &= \sum_{i,j} y_{ij}^2 - FK \quad (0,1110^2 + 0,0535^2 + \dots + 0,2486^2) - 0,5199 \\ &= 0,0988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. JKP} &= \frac{1}{n} \sum_i y_{i.}^2 - FK \\ &= \frac{1}{4} (0,3409^2 + 0,4538^2 + 0,5228^2 + 0,8677^2 + 1,0393^2) - 0,5199 \\ &= 0,0872 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. JKG} &= JKT - JKP \\ &= 0,0988 - 0,0872 \\ &= 0,0116 \end{aligned}$$

Tabel 3 Sidik Ragam berat basah kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F hitung	F <sub>(4,15)</sub> (5%)
Perlakuan	4	0,0872	0,0218	27,25*	3,06
Galat	15	0,0116	0,0008		
Total	19	0,0988			

Keterangan: tanda \* menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berarti terdapat minimal satu perlakuan yang berbeda nyata

B. Uji Wilayah Berganda Duncan untuk berat basah kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

1. urutan nilai tengah perlakuan menaik

P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
0,0852	0,1135	0,1307	0,2169	0,2598

2. perhitungan galat baku nilai tengah perlakuan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{0,0008}{4}} = 0,0141$$

3. perhitungan wilayah nyata terpendek

a. db galat = 15

b. nilai derajat bebas

	p=2	p=3	p=4	p=5
$t_{(15;p;5\%)}$	3,014	3,160	3,250	3,312

$$R_2 (p=2;5\%) = R_{(db, galat;p;5\%)} \times S_y = 3,014 \times 0,0141 = 0,0425$$

$$R_3 (p=2;5\%) = R_{(db, galat;p;5\%)} \times S_y = 3,160 \times 0,0141 = 0,0446$$

$$R_4 (p=2;5\%) = R_{(db, galat;p;5\%)} \times S_y = 3,250 \times 0,0141 = 0,0458$$

$$R_5 (p=2;5\%) = R_{(db, galat;p;5\%)} \times S_y = 3,312 \times 0,0141 = 0,0467$$

Tabel 4 Selisih rata-rata untuk berat basah kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perlakuan	DMRT 5 %	5	4	3	2
kadar		0,0467	0,0458	0,0446	0,0425
sukrosa	Rata-rata				
P 5 (5 %)	0,2598	P5			
P 4 (4 %)	0,2169	0,0429	P4		
P 3 (3 %)	0,1307	0,1291 *	0,0862 *	P3	
P 2 (2 %)	0,1135	0,1463 *	0,1034 *	0,0172	P2
P 1 (1 %)	0,0852	0,1746 *	0,1317 *	0,0455*	0,0283

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh tanda \* menunjukkan pasangan perbandingan yang berbeda nyata

### 3. hasil perbandingan

P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
0,0852 <sup>c</sup>	0,1135 <sup>bc</sup>	0,1307 <sup>b</sup>	0,2169 <sup>a</sup>	0,2598 <sup>a</sup>

Keterangan: angka-angka yang diikuti abjad yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan pada taraf uji 5 %



## Lampiran 3

**Perhitungan Analisis Ragam dan Uji Wilayah Berganda Duncan untuk berat kering kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS**

Tabel 5 Berat kering kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perlakuan kadar sukrosa	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
P 1 (1%)	0,0081	0,0028	0,0040	0,0075	0,0244	0,0056
P 2 (2%)	0,0040	0,0033	0,0065	0,0173	0,0311	0,0078
P 3 (3%)	0,0055	0,0109	0,0109	0,0107	0,0380	0,0095
P 4 (4%)	0,0129	0,0135	0,0148	0,0198	0,0610	0,0153
P 5 (5%)	0,0252	0,0231	0,0266	0,0214	0,0963	0,0241

Sumber : data primer oleh Didik Nugroho, 2001

A. Perhitungan Sidik Ragam untuk berat kering kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perhitungan Sidik Ragam untuk berat kering pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS analog dengan perhitungan Sidik Ragam untuk berat basah (Lampiran1)

Tabel 6 Sidik Ragam berat kering kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Sumber varian	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>(4;15)(5%)</sub>
Perlakuan	4	0,000882	0,000221	15,79*	3,06
Galat	15	0,000213	0,000014		
Total	19	0,001095			

Keterangan: tanda \* menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  berarti terdapat minimal satu perlakuan yang berbeda nyata

B. Uji Wilayah Berganda Duncan untuk berat kering kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

1. urutan nilai tengah perlakuan menaik

P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
0,0056	0,0078	0,0095	0,0153	0,0241

2. perhitungan galat baku nilai tengah perlakuan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{0,000014}{4}} = 0,0019$$

3. perhitungan wilayah nyata terpendek

a. DB galat = 15

b. nilai derajat bebas

	p=2	p=3	P=4	p=5
$t_{(15;p;5\%)}$	3,014	3,160	3,250	3,312

$$R_2 (p=2;5\%) = R_{(db. galat;p;5\%)} \times S_y = 3,014 \times 0,0019 = 0,0057$$

$$R_3 (p=2;5\%) = R_{(db. galat;p;5\%)} \times S_y = 3,160 \times 0,0019 = 0,0060$$

$$R_4 (p=2;5\%) = R_{(db. galat;p;5\%)} \times S_y = 3,250 \times 0,0019 = 0,0062$$

$$R_5 (p=2;5\%) = R_{(db. galat;p;5\%)} \times S_y = 3,312 \times 0,0019 = 0,0063$$

Tabel 7 Selisih rata-rata untuk berat kering kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perlakuan kadar sukrosa	DMRT 5 %	2	3	4	5
		0,0063	0,0062	0,0060	0,0057
	Rata-rata				
P 5 (5 %)	0,0241	P5			
P 4 (4 %)	0,0153	0,0088 *	P4		
P 3 (3 %)	0,0095	0,0146 *	0,0058	P3	
P 2 (2 %)	0,0078	0,0163 *	0,0075 *	0,0017	P2
P 1 (1 %)	0,0056	0,0185 *	0,0097 *	0,0039	0,0022

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh tanda \* menunjukkan pasangan perbandingan yang berbeda nyata

### 3. hasil perbandingan

P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
0,0056 <sup>c</sup>	0,0078 <sup>c</sup>	0,0095 <sup>bc</sup>	0,0153 <sup>b</sup>	0,0241 <sup>a</sup>

Keterangan: angka-angka yang diikuti abjad yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan pada taraf uji 5 %

## Lampiran 4

Tabel 8 Hari tumbuh kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) (hari) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1 (1 %)	10	8	6	8	32	8 <sup>n</sup>
P2 (2 %)	6	6	9	6	27	6,75 <sup>a</sup>
P3 (3 %)	6	6	9	6	27	6,75 <sup>a</sup>
P4 (4 %)	6	6	9	6	27	6,75 <sup>a</sup>
P5 (5 %)	8	8	8	8	32	8 <sup>n</sup>

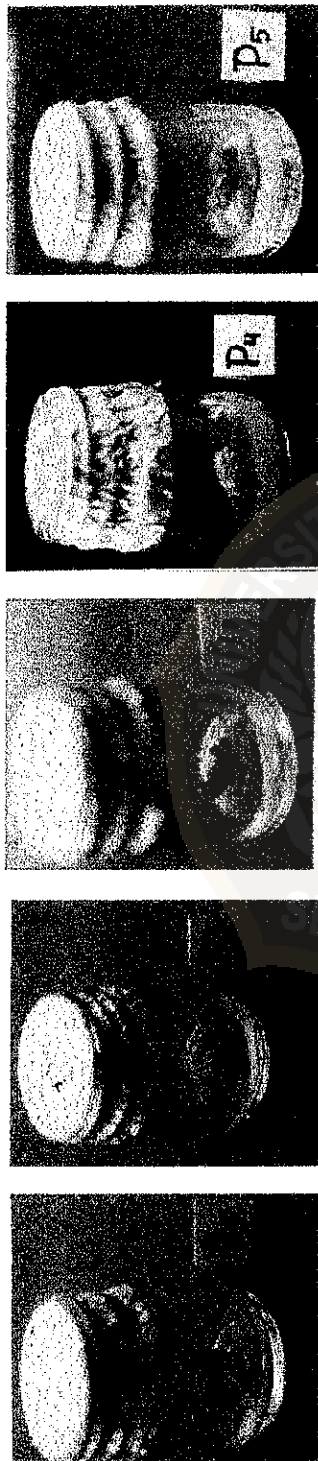
A. Perhitungan Sidik Ragam untuk hari tumbuh kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Perhitungan Sidik Ragam untuk hari tumbuh kalus pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS analog dengan perhitungan Sidik Ragam untuk berat basah (Lampiran 1)

Tabel 9 Sidik Ragam saat tumbuh kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS

Sumber varian	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>(4;15)(5%)</sub>
Perlakuan	4	7,5	1,875	0,996	3,06
Galat	15	28,5	1,883		
Total	19	35,75			

### Lampiran 5



Gambar 5 Kalus tangkai daun purwoceng (*Pimpinella alpina* Kds.) pada perlakuan perbedaan kadar sukrosa dalam medium MS setelah masa inkubasi 4 minggu

## Lampiran 6

Tabel 10 Formulasi Dasar Garam- garam Mineral Medium MS

	Nama Kemikalia	Rumus Kimia	Kadar /l
<b>A</b>	<b>Makronutrien</b>		
	Amonium Nitrat	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	1,650 g
	Kalium Nitrat	$\text{KNO}_3$	1,900 g
	Kalsium Klorida Dihidrat	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,440 g
	Magnesium Sulfat Heptahidrat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,370 g
	Kalium Dihidrogen Fosfat	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	0,170 g
<b>B</b>	<b>Sumber Besi**</b>		
	Ferro Sulfat Heptahidrat	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8 mg
	Di-natrium EDTA*	$\text{Na}_2\text{EDTA}$	37,3 mg
<b>C</b>	<b>Mikronutrien</b>		
	Mangan Sulfat Tetrahidrat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3 mg
	Seng Sulfat Tetrahidrat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	8,6 mg
	Asam Borat	$\text{H}_3\text{BO}_3$	6,2 mg
	Kalium Iodida	$\text{KI}$	0,83 mg
	Natrium Molibdat Dihidrat	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25 mg
	Kupri Sulfat Pentahidrat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025 mg
	Kobalt Klorida Heksahidrat	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025 mg
<b>D</b>	<b>Vitamin</b>		
	Glisin		200 mg
	Nicotinic Acid		50 mg
	Piridoxin-HCl		50 mg
	Tiamin-HCl		10 mg
<b>E</b>	<b>Mio-inositol</b>		100 mg
<b>F</b>	<b>Sukrosa</b>		30000 mg
<b>G</b>	<b>Agar</b>		8000 mg

\* EDTA singkatan dari Etilen Diamin Tetra Asetat

\*\* Umumnya ditambahkan dari larutannya yang lebih pekat  
Larutan persediaan besi di simpan dalam botol berwarna

## Lampiran 7

### Pembuatan larutan stok medium Murashige-Skoog

#### A. Pembuatan stok makro

1. untuk membuat larutan stok makro dengan 20 kali konsentrasi, maka semua unsur-unsur makro nutrien ditimbang dengan masing-masing dikalikan 20;
2. unsur-unsur tersebut dilarutkan dengan air suling steril satu persatu, kemudian baru dicampur dengan unsur makro yang lain, dimasukkan ke dalam gelas piala sambil diaduk ditambah air suling steril hingga volume larutan 1000 ml;
3. larutan disimpan dalam wadah, kemudian ditutup dengan kertas alumunium dan diberi label makronutrien 20 kali, 50 ml/liter;
4. untuk membuat 1 liter medium diperlukan 50 ml stok makro.

#### B. Pembuatan stok mikro

1. untuk membuat larutan stok mikro dengan 200 kali konsentrasi, maka semua unsur-unsur mikro nutrien ditimbang dengan masing-masing dikalikan 200;
2. unsur-unsur tersebut dilarutkan dengan air suling steril satu persatu, kemudian baru dicampur dengan unsur mikro yang lain, dimasukkan ke dalam gelas piala sambil diaduk ditambah air suling steril hingga volume larutan 1000 ml;
3. larutan disimpan dalam wadah, kemudian ditutup dengan kertas alumunium dan diberi label makronutrien 200 kali, 5 ml/liter;
4. untuk membuat 1 liter medium diperlukan 5 ml stok mikro.

### **C. Pembuatan stok vitamin**

1. untuk membuat larutan stok vitamin dengan 100 kali konsentrasi, maka semua unsur-unsur vitamin ditimbang dengan masing-masing dikalikan 100;
2. unsur-unsur tersebut dilarutkan dengan sedikit air suling steril, kemudian setelah larut ditambah air suling steril hingga volume larutan 1000 ml;
3. larutan disimpan dalam wadah, kemudian ditutup dengan kertas alumunium dan diberi label vitamin 100 kali, 1 ml/liter;
4. untuk membuat 1 liter medium diperlukan 1 ml stok vitamin.

### **D. Pembuatan stok besi**

1. untuk membuat larutan stok besi dengan 50 kali konsentrasi, maka semua unsur ditimbang dengan masing-masing dikalikan 50;
2. unsur-unsur tersebut dilarutkan dengan sedikit air steril; kemudian setelah larut ditambah air suling hingga volume larutan 1000 ml;
3. larutan ditempatkan dalam wadah, kemudian seluruh wadah ditutup dengan kertas alumunium dan diberi label stok besi 50 kali, 2 ml/liter;
4. untuk membuat 1 liter media diperlukan 2 ml larutan stok besi.